



ISSN: 2339-0883

# **SEMINAR TAHUNAN HASIL PENELITIAN PERIKANAN DAN KELAUTAN VI** **ANNUAL SEMINAR OF FISHERIES AND MARINE SCIENCE VI**

## **PROSIDING**

**APLIKASI IPTEK PERIKANAN DAN KELAUTAN DALAM PENGELOLAAN,  
MITIGASI BENCANA DAN DEGRADASI WILAYAH PESISIR,  
LAUT DAN PULAU-PULAU KECIL**

**APPLICATION OF FISHERIES AND MARINE SCIENCE AND TECHNOLOGY  
ON MANAGEMENT, MITIGATION OF DISASTER  
AND ENVIRONMENTAL DEGRADATION  
IN COASTAL AREAS, SEAS AND SMALL ISLANDS**

**SEMARANG, 12 NOVEMBER 2016**

**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
JULI, 2017**



## KATA PENGANTAR

Tahun 2016 merupakan seminar tahunan ke VI yang diselenggarakan oleh FPIK UNDIP. Kegiatan seminar ini telah dimulai sejak tahun 2007 dan dilaksanakan secara berkala. Tema kegiatan seminar dari tahun ketahun bervariasi mengikuti perkembangan isu terkini di sektor perikanan dan kelautan.

Kegiatan seminar ini merupakan salah satu bentuk kontribusi perguruan tinggi khususnya FPIK UNDIP dalam upaya mendukung pembangunan di sektor perikanan dan kelautan. IPTEK sangat diperlukan untuk mendukung pembangunan sehingga tujuan pembangunan dapat tercapai dan bermanfaat bagi kemakmuran rakyat.

Dalam implementasi pembangunan selalu ada dampak yang ditimbulkan. Untuk itu, diperlukan suatu upaya agar dampak negatif dapat diminimalisir atau bahkan tidak terjadi. Oleh karena itu, Seminar ini bertemakan tentang **Aplikasi IPTEK Perikanan dan Kelautan dalam Mitigasi Bencana dan Degradasi Wilayah Pesisir, Laut dan Pulau-Pulau Kecil**. Pada kesempatan kali ini, diharapkan IPTEK hasil penelitian mengenai pengelolaan, mitigasi bencana dan degradasi wilayah pesisir, laut dan pulau-pulau kecil dapat terpublikasikan sehingga dapat dimanfaatkan untuk pembangunan yang berkelanjutan dan dapat menjaga kelestarian lingkungan. Seminar Tahunan Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan ke-VI merupakan kolaborasi FPIK UNDIP dan Pusat Kajian Mitigasi Bencana dan Rehabilitasi Pesisir (PKMBRP) UNDIP.

Pada kesempatan ini kami selaku panitia penyelenggara mengucapkan terimakasih kepada pemakalah, reviewer, peserta serta Pertamina EP Asset 3 Tambun Field yang telah mendukung kegiatan Seminar Tahunan Penelitian Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan VI sehingga dapat terlaksana dengan baik. Harapan kami semoga hasil seminar ini dapat memberikan kontribusi dalam upaya mitigasi bencana dan rehabilitasi pesisir, laut dan pulau-pulau kecil.

Semarang, Juli 2017

Panitia



## SUSUNAN PANITIA SEMINAR

Pembina	: Dekan FPIK Undip Prof. Dr. Ir. Agus Sabdono, M.Sc
Penanggung jawab	: Wakil Dekan Bidang IV Tita Elvita Sari, S.Pi., M.Sc., Ph.D
Ketua	: Dr.Sc. Anindya Wirasatriya, ST, M.Si., M.Sc
Wakil Ketua	: Dr.Ir. Suryanti, M.Pi
Sekretaris I	: Faik Kurohman, S.Pi, M.Si
Sekretaris II	: Wiwiet Teguh T, SPi, MSi
Bendahara I	: Ir. Nirwani, MSi
Bendahara II	: Retno Ayu K, S.Pi., M.Sc
Kesekretariatan	: 1. Dr. Agus Trianto, ST., M.Sc 2. Dr. Denny Nugroho, ST, M.Si 3. Kukuh Eko Prihantoko, S.Pi., M.Si 4. Sigit Febrianto, S.Kel., M.Si 5. Lukita P., STP, M.Sc 6. Lilik Maslukah, ST., M.Si 7. Ir. Ria Azizah, M.Si
Acara dan Sidang	: 1. Dr. Aristi Dian P.F., S.Pi., M.Si 2. Dr. Ir. Diah Permata W., M.Sc 3. Ir. Retno Hartati, M.Sc 4. Dr. Muhammad Helmi, S.Si., M.Si
Konsumsi	: 1. Ir. Siti Rudiyantri, M.Si 2. Ir. Sri Redjeki, M.Si 3. Ir. Ken Suwartimah, M.Si
Perlengkapan	: 1. Bogi Budi J., S.Pi., M.Si 2. A. Harjuno Condro, S.Pi, M.Si



**DEWAN REDAKSI**  
**PROSIDING**  
**SEMINAR NASIONAL TAHUNAN KE-VI**  
**HASIL-HASIL PENELITIAN PERIKANAN DAN KELAUTAN**

- Diterbitkan oleh : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
bekerjasama dengan Pusat Kajian Mitigasi Bencana dan  
Rehabilitasi Pesisir serta Pertamina EP Asset 3 Tambun Field
- Penanggung jawab : Dekan FPIK Undip  
(Prof. Dr. Ir. Agus Sabdono, M.Sc)  
Wakil Dekan Bidang IV  
(Tita Elvita Sari, S.Pi., M.Sc., Ph.D)
- Pengarah : 1. Dr. Denny Nugroho, ST, M.Si (Kadept. Oceanografi)  
2. Dr. Ir. Diah Permata W., M.Sc (Kadept. Ilmu Kelautan)  
3. Dr. Ir. Haeruddin, M.Si (Kadept. Manajemen SD. Akuatik)  
4. Dr. Aristi Dian P.F., S.Pi., M.Si (Kadept. Perikanan Tangkap)  
5. Dr. Ir. Eko Nur C, M.Sc (Kadept. Teknologi Hasil Perikanan)  
6. Dr. Ir. Sardjito, M.App.Sc (Kadept. Akuakultur)
- Tim Editor : 1. Dr. Sc. Anindya Wirasatriya, ST, M.Si., M.Sc  
2. Dr. Ir. Suryanti, M.Pi  
3. Faik Kurohman, S.Pi, Msi  
4. Wiwiet Teguh T, S.Pi., M.Si  
5. Ir. Nirwani, Msi  
6. Retno Ayu K, S.Pi., M.Sc  
7. Dr. Aristi Dian P.F., S.Pi., M.Si  
8. Dr. Ir. Diah Permata W., M.Sc  
9. Ir. Retno Hartati, M.Sc  
10. Dr. Muhammad Helmi, S.Si., M.Si
- Reviewer : 1. Dr. Agus Trianto, ST., M.Sc  
2. Dr. Denny Nugroho, ST, M.Si  
3. Sigit Febrianto, S.Kel., M.Si  
4. Lukita P., STP, M.Sc  
5. Ir. Ria Azizah, M.Si  
6. Lilik Maslukah, ST., M.Si  
7. Ir. Siti Rudiyantri, M.Si  
8. Ir. Sri Redjeki, M.Si  
9. Ir. Ken Suwartimah, M.Si  
10. Bogi Budi J., S.Pi., M.Si  
11. A. Harjuno Condro, S.Pi, M.Si
- Desain sampul : Kukuh Eko Prihantoko, S.Pi., M.Si
- Layout dan tata letak : Divta Pratama Yudistira
- Alamat redaksi : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275  
Telpn/ Fax: 024 7474698



## DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
SUSUNAN PANITIA SEMINAR .....	iii
DEWAN REDAKSI.....	iv
DAFTAR ISI .....	v

### Aplikasi IPTEK Perikanan dan Kelautan dalam Pengelolaan dan Pemanfaatan Sumberdaya Wilayah Pesisir, Laut dan Pulau-pulau Kecil (Pemanfaatan Sumberdaya Perairan)

1. Research About Stock Condition of Skipjack Tuna ( <i>Katsuwonus pelamis</i> ) in Gulf of Bone South Sulawesi, Indonesia .....	1
2. Keberhasilan Usaha Pemberdayaan Ekonomi Kelompok Perajin Batik Mangrove dalam Perbaikan Mutu dan Peningkatan Hasil Produksi di Mangkang Wetan, Semarang .....	15
3. Pengelolaan Perikanan Cakalang Berkelanjutan Melalui Studi Optimalisasi dan Pendekatan Bioekonomi di Kota Kendari .....	22
4. Kajian Pengembangan Desa Pantai Mekar, Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi sebagai Kampung Wisata Bahari .....	33
5. Kajian Valuasi Ekonomi Hutan Mangrove di Desa Pantai Mekar, Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi.....	47
6. Studi Pemetaan Aset Nelayan di Desa Pantai Mekar, Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi .....	55
7. Hubungan Antara Daerah Penangkapan Rajungan ( <i>Portunus pelagicus</i> ) dengan Parameter Oseanografi di Perairan Tegal, Jawa Tengah .....	67
8. Komposisi Jenis Hiu dan Distribusi Titik Penangkapannya di Perairan Pesisir Cilacap, Jawa Tengah.....	82
9. Analisis Pengembangan Fasilitas Pelabuhan yang Berwawasan Lingkungan ( <i>Ecoport</i> ) di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Pengembangan, Jembrana Bali.....	93
10. Anallisis Kepuasan Pengguna Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Pengembangan, Jembrana Bali .....	110
11. Effect of Different Soaking Time in Coconut Shell Liquid Smoke to The Profile of Lipids Cats Fish ( <i>Clarias batrachus</i> ) Smoke.....	124



## Rehabilitasi Ekosistem: Mangrove, Terumbu Karang dan Padang Lamun

1. Pola Pertumbuhan, Respon Osmotik dan Tingkat Kematangan Gonad Kerang *Polymesoda erosa* di Perairan Teluk Youtefa Jayapura Papua ..... 135
2. Pemetaan Pola Sebaran *Sand Dollar* dengan Menggunakan Citra Satelit Landsat di Pulau Menjangan Besar, Taman Nasional Karimun Jawa ..... 147
3. Kelimpahan dan Pola Sebaran *Echinodermata* di Pulau Karimunjawa, Jepara ..... 159
4. Struktur Komunitas Teripang (*Holothiroidea*) di Perairan Pulau Karimunjawa, Taman Nasioanl Karimunjawa, Jepara ..... 173

## Bencana Wilayah Pesisir, Laut dan Pulau-pulau Kecil: Ilmu Bencana dan Dampak Bencana

1. Kontribusi Nutrien N dan P dari Sungai Serang dan Wiso ke Perairan Jepara ..... 183
2. Kelimpahan, Keanekaragaman dan Tingkat Kerja Osmotik Larva Ikan pada Perairan Bervegetasi Lamun dan atau Rumput Laut di Perairan Pantai Jepara ..... 192
3. Pengaruh Fenomena Monsun, El Nino Southern Oscillation (ENSO) dan Indian Ocean Dipole (IOD) Terhadap Anomali Tinggi Muka Laut di Utara dan Selatan Pulau Jawa..... 205
4. Penilaian Pengkayaan Logam Timbal (Pb) dan Tingkat Kontaminasi Air Ballast di Perairan Tanjung Api-api, Sumatera Selatan ..... 218
5. KajianPotensi Energi Arus Laut di Selat Toyapakeh, Nusa Penida Bali ..... 225
6. Bioakumulasi Logam Berat Timpal pada Berbagai Ukuran Kerang *Corbicula javanica* di Sungai Maros ..... 235
7. Analisis Data Ekstrim Tinggi Gelombang di Perairan Utara Semarang Menggunakan *Generalized Pareto Disttribution* ..... 243
8. Kajian Karakteristik Arus Laut di Kepulauan Karimunjawa, Jepara ..... 254
9. Cu dan Pb dalam Ikan Juaro (*Pangasius polyuronodon*) dan Sembilang (*Paraplotosus albilabris*) yang Tertangkap di Sungai Musi Bagian Hilir, Sumatera Selatan..... 264
10. Kajian Perubahan Spasial Delta Wulan Demak dalam Pengelolaan Berkelanjutan Wilayah Pesisir..... 271
11. Biokonsentrasi Logam Plumbum (Pb) pada Berbagai Ukuran Panjang Cangkang Kerang Hijau (*Perna viridis*) dari Perairan Teluk Semarang..... 277



12. Hubungan Kandungan Bahan Organik Sedimen dengan Kelimpahan <i>Sand Dollar</i> di Pulau Cemara Kecil Karimunjawa, Jepara .....	287
13. Kandungan Logam Berat Kadmium (Cd) dalam Air, Sedimen, dan Jaringan Lunak Kerang Hijau ( <i>Perna viridis</i> ) di Perairan Sayung, Kabupaten Demak.....	301
<b>Bioteknologi Kelautan: Bioremediasi, Pangan, Obat-obatan .....</b>	
1. Pengaruh Lama Perendaman Kerang Hijau ( <i>Perna viridis</i> ) dalam Larutan Nanas ( <i>Ananas comosus</i> ) Terhadap Penurunan Kadar Logam Timbal (Pb) .....	312
2. Biodiesel dari Hasil Samping Industri Pengalengan dan Penepungan Ikan Lemuru di Muncar .....	328
3. Peningkatan Peran Wanita Pesisir pada Industri Garam Rebus .....	339
4. Pengaruh Konsentrasi Enzim Bromelin pada Kualitas Hidrolisat Protein Tinta Cumi-cumi ( <i>Loligo</i> sp.) Kering.....	344
5. Efek Enzim Fitase pada Pakan Buatan Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan Laju Pertumbuhan Relatif dan Kelulushidupan Ikan Mas ( <i>Cyprinus carpio</i> ).....	358
6. Substitusi Silase Tepung Bulu Ayam dalam Pakan Buatan Terhadap Laju Pertumbuhan Relatif, Pemanfaatan Pakan dan Kelulushidupan Benih Ikan Nila Larasati ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) .....	372
7. Stabilitas Ekstrak Pigmen Lamun Laut ( <i>Enhalus acoroides</i> ) dari Perairan Teluk Awur Jepara Terhadap Suhu dan Lama Penyimpanan.....	384
8. Penggunaan Kitosan pada Tali Agel sebagai Bahan Alat Penangkapan Ikan Ramah Lingkungan .....	401
9. Kualitas Dendeng Asap Ikan Tongkol ( <i>Euthynnus</i> sp.), Tunul ( <i>Sphyrna</i> sp.) dan Lele ( <i>Clarias</i> sp.) dengan Metode Pengeringan Cabinet Dryer.....	408
<b>Aplikasi IPTEK Perikanan dan Kelautan dalam Pengelolaan dan Pemanfaatan Sumberdaya Wilayah Pesisir, Laut dan Pulau-pulau Kecil (Manajemen Sumberdaya Perairan)</b>	
1. Studi Karakteristik Sarang Semi Alami Terhadap Daya Tetas Telur Penyu Hijau ( <i>Chelonia mydas</i> ) di Pantai Paloh Kalimantan Barat .....	422
2. Struktur Komunitas Rumput Laut di Pantai Krakal Bagian Barat Gunung Kidul, Yogyakarta .....	434
3. Potensi dan Aspek Biologi Ikan Nila ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) di Perairan Waduk Cacaban, Kabupaten Tegal.....	443





4. Morfometri Penyu yang Tertangkap secara <i>By Catch</i> di Perairan Paloh, Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat.....	452
5. Identifikasi Kawasan <i>Upwelling</i> Berdasarkan Variabilitas Klorofil-A, Suhu Permukaan Laut dan Angin Tahun 2003 – 2015 (Studi Kasus: Perairan Nusa Tenggara Timur).....	463
6. Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dan Zooplankton di Perairan Pesisir Yapen Timur Kabupaten Kepulauan Yapen, Papua.....	482
7. Analisis Hubungan Kandungan Bahan Organik dengan Kelimpahan Gastropoda di Pantai Nongsa, Batam .....	495
8. Studi Morfometri Ikan Hiu Tikusan ( <i>Alopias pelagicus</i> Nakamura, 1935) Berdasarkan Hasil Tangkapan di Pelabuhan Perikanan Samudera Cilacap, Jawa Tengah.....	503
9. Variabilitas Parameter Lingkungan (Suhu, Nutrien, Klorofil-A, TSS) di Perairan Teluk Tolo, Sulawesi Tengah saat Musim Timur.....	515
10. Keanekaragaman Sumberdaya Teripang di Perairan Pulau Nyamuk Kepulauan Karimunjawa .....	529
11. Keanekaragaman Parasit pada Kerang Hijau ( <i>Perna viridis</i> ) di Perairan PPP Morodemak, Kabupaten Demak .....	536
12. Model Pengelolaan Wilayah Pesisir Berbasis Ekoregion di Kabupaten Pemalang Provinsi Jawa Tengah .....	547
13. Ektoparasit Kepiting Bakau ( <i>Scylla serrata</i> ) dari Perairan Desa Wonosari, Kabupten Kendal.....	554
14. Analisis Sebaran Suhu Permukaan Laut, Klorofil-A dan Angin Terhadap Fenomena <i>Upwelling</i> di perairan Pulau Buru dan Seram...	566
15. Pengaruh Pergerakan Zona Konvergen di Equatorial Pasifik Barat Terhadap Jumlah Tangkapan Skipjack Tuna ( <i>Katsuwonus pelamis</i> ) Perairan Utara Papua – Maluku.....	584
16. Pemetaan Kandungan Nitrat dan Fosfat pada Polip Karang di Kepulauan Karimunjawa .....	594
17. Hubungan Kandungan Bahan Organik dengan Distribusi dan Keanekaragaman Gastropoda pada Ekosistem Mangrove di Desa Pasar Banggi Kabupaten Rembang.....	601

#### Aplikasi IPTEK Perikanan dan Kelautan dalam Pengelolaan dan Pemanfaatan Sumberdaya Wilayah Pesisir, Laut dan Pulau-pulau Kecil (Budidaya Perairan)

1. Pengaruh Suplementasi <i>Lactobacillus</i> sp. pada Pakan Buatan Terhadap Aktivitas Enzim Pencernaan Larva Ikan Bandeng ( <i>Chanos chanos</i> Forskal).....	611
2. Inovasi Budidaya Polikultur Udang Windu ( <i>Penaeus monodon</i> ) dan Ikan Koi ( <i>Cyprinus carpio</i> ) di Desa Bangsri, Kabupaten Brebes: Tantangan dan Alternatif Solusi.....	621





3. Pertumbuhan dan Kebiasaan Makan Gelondongan Bandeng ( <i>Chanos chanos</i> Forskal) Selama Proses Kultivasi di Tambak Bandeng Desa Wonorejo Kabupaten Kendal .....	630
4. Analisis Faktor Risiko yang Mempengaruhi Serangan <i>Infectious Myonecrosis Virus</i> (IMNV) pada Budidaya Udang Vannamei ( <i>Litopenaeus vannamei</i> ) secara Intensif di Kabupaten Kendal .....	640
5. Respon Histo-Biologis Pakan PST Terhadap Pencernaan dan Otak Ikan Kerapu Hibrid ( <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> x <i>Epinephelus polyphekaidon</i> ).....	650
6. Pengaruh Pemberian Pakan <i>Daphnia</i> sp. Hasil Kultur Massal Menggunakan Limbah Organik Terfermentasi untuk Pertumbuhan dan Kelulushidupan ikan Koi ( <i>Carassius auratus</i> ) .....	658
7. Pengaruh Aplikasi Pupuk NPK dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan <i>Gracilaria</i> sp. ....	668
8. Pengaruh Vitamin C dan <i>Highly Unsaturated Fatty Acids</i> (HUFA) dalam Pakan Buatan Terhadap Tingkat Konsumsi Pakan dan Pertumbuhan Ikan Patin ( <i>Pangasius hypophthalmus</i> ) .....	677
9. Pengaruh Perbedaan Salinitas Media Kultur Terhadap Performa Pertumbuhan <i>Oithona</i> sp. ....	690
10. Mitigasi Sedimentasi Saluran Pertambakan Ikan dan Udang dengan Sedimen Emulsifier di Wilayah Kecamatan Margoyoso, Pati .....	700
11. Performa Pertumbuhan <i>Oithona</i> sp. pada Kultur Massal dengan Pemberian Kombinasi Pakan Sel Fitoplankton dan Organik yang Difermentasi.....	706
12. Respon Osmotik dan Pertumbuhan Juvenil Abalon <i>Haliotis asinina</i> pada Salinitas Media Berbeda.....	716
13. Pengaruh Pemuasaan yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Nila ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) .....	728



## **Bencana Wilayah Pesisir, Laut dan Pulau- pulau Kecil: Ilmu Bencana dan Dampak Bencana**



## BIOAKUMULASI LOGAM BERAT TIMBAL PADA BERBAGAI UKURAN KERANG *Corbicula javanica* DI SUNGAI MAROS

Dahlifa<sup>1</sup> dan Erni Indrawati<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Bosowa Makassar

<sup>2</sup> Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Bosowa Makassar

### ABSTRAK

Logam berat hampir selalu ditemukan di dalam air tawar maupun air laut, meskipun dalam jumlah yang sangat terbatas. Salah satu logam berat yang sangat beracun terhadap organisme adalah Pb. Tingkat akumulasi logam berat pada organisme air sangat cepat terutama yang bersifat *filter feeding*. Golongan bivalvia telah digunakan sebagai organisme indikator dalam penentuan pencemaran di perairan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bioakumulasi logam berat Pb pada kerang *C. javanica* M di sungai Maros. Rata-rata kandungan logam Timbal (Pb) pada jaringan kerang berdasarkan ukuran panjang kerang didapatkan bahwa, pada kerang yang berukuran kecil kandungan logam Pb lebih tinggi daripada kerang yang berukuran besar, yaitu untuk kerang yang berukuran 2,0–3,0 cm adalah 3,894–31,882 ppm sedangkan untuk kerang berukuran 5,1–6,0 cm adalah 0,595–0,646 ppm. Rata-rata nilai Faktor Biokonsentrasi (BCF) didapatkan bahwa kerang berukuran 2,0–3,0 cm dapat mengakumulasi 8,466%–239,767% Pb, sedangkan pada kerang yang berukuran 5,1–6,0 cm (besar) dapat mengakumulasi 0,302%–0,363% Pb. Laju akumulasi logam Pb berdasarkan ukuran panjang kerang didapatkan bahwa pada ukuran 2,0–3,0 cm adalah 3,893 ppm–31,881 ppm per hari, sedangkan kerang ukuran 5,1–6,0 cm laju akumulasi Pb sebesar 0,594 ppm–0,645 ppm per hari. Hal ini menunjukkan bahwa kerang *C. javanica* dapat mengakumulasi logam berat timbal dalam tubuhnya, sehingga kerang jenis ini dapat dijadikan sebagai bioindikator pencemaran logam berat di sungai. Hasil analisis menggunakan metode storet diperoleh bahwa perairan Sungai Maros dikategorikan tercemar berat dengan nilai kisaran –50 sampai dengan –88. Histologi insang kerang yang dianalisis menggunakan metode HE menunjukkan bahwa sebagian besar dari sampel jaringan insang telah terjadi nekrosis (n) dan hiperplasia (h).

**Kata Kunci:** bioakumulasi, *Corbicula javanica*, timbal, bioindikator, histologi

### PENDAHULUAN

Timbal merupakan logam berat yang sangat beracun dapat terdeteksi pada seluruh benda mati di lingkungan dan seluruh sistem biologis perairan tawar maupun laut (Efriyeldi dan Amin, 2001). Berdasarkan KepMen LH nomor 51 Tahun 2004 bahwa kandungan maksimum Timbal air laut untuk biota adalah 0.008 ppm.

Akumulasi logam berat pada organisme air sangat cepat terutama yang bersifat *filter-feeding* (Otchere, 2003). Kelompok kerang merupakan organisme perairan yang mengambil makanan dengan cara menyaring, mempunyai mobilitas yang rendah, dan menetap dalam sedimen. Logam berat yang masuk ke perairan akan terakumulasi pada sedimen dan kerang kemudian terjadi biotransformasi dan biomagnifikasi pada tingkat yang lebih tinggi (Huang *et al.*, 2007; Casas *et al.*, 2008; Gupta and Singh, 2011; Ordonez *et al.*, 2011).





Salah satu kawasan pesisir yang terdapat di Sulawesi Selatan yang mengalami tekanan berbagai aktivitas pembangunan adalah Sungai Maros. Sungai Maros memiliki potensi sumberdaya perikanan kerang yang mempunyai nilai ekonomis penting bagi masyarakat dan sebagai sumber protein selain ikan dan daging dan merupakan sumber pencaharian alternatif adalah kerang *C. javanica*.

Informasi tentang akumulasi logam berat timbal pada kerang air tawar *C. javanica* di Sungai Maros belum ada, sehingga penting dilakukan suatu kajian untuk mengetahui akumulasi logam berat timbal pada berbagai ukuran kerang menggunakan bioindikator kerang *C. javanica* dan tingkat cemaran logam berat timbal di sungai Maros.

## METODE

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode survey dengan melakukan pengukuran parameter lingkungan dan sampling kerang dalam dua tahap yaitu Tahap I (mewakili musim hujan) dan Tahap II (mewakili musim kemarau) pada empat stasiun yang telah ditentukan. Analisis akumulasi logam berat timbal pada berbagai ukuran kerang, sedimen dan air Sungai Maros menggunakan AAS (APHA, 1998), status pencemaran dengan metode STORET, dan profil insang kerang menggunakan metode HE. Pengaruh perbedaan ukuran terhadap akumulasi logam berat pada jaringan kerang dianalisis dengan analisis varians menggunakan SPSS 15. Status pencemaran dan profil insang dianalisis secara deskriptif.

## HASIL

### Akumulasi Logam Berat Pb

Tabel 1. Rata-rata kandungan logam Timbal (ppm) pada jaringan kerang

Panjang cangkang (cm)	Kandungan logam berat Pb (ppm) pada tahap	
	Sampling I	Sampling II
A ( 5,1 – 6,0 )	0,595 <sup>b</sup>	0,646 <sup>b</sup>
B ( 4,1 – 5,0 )	0,514 <sup>b</sup>	4,444 <sup>b</sup>
C ( 3,1 – 4,0 )	1,965 <sup>b</sup>	12,197 <sup>b</sup>
D ( 2,0 – 3,0 )	3,894 <sup>a</sup>	31,882 <sup>a</sup>

Huruf yang berbeda menunjukkan pengaruh yang berbeda



Tabel 2. Rata-rata nilai BCF logam berat Pb pada jaringan kerang

Panjang cangkang (cm)	Nilai BCF pada tahap-	
	I	II
A ( 5,1 – 6,0 )	0,302	0,363
B ( 4,1 – 5,0 )	0,709	10,269
C ( 3,1 – 4,0 )	3,430	60,282
D ( 2,0 – 3,0 )	8,466	239,767

BCF : Bioconcentration Factor

Tabel 3. Rata-rata nilai MAR logam timbal (ppm/hari) pada jaringan kerang

Panjang cangkang	Laju Akumulasi logam Pb (ppm/hari) pada tahap	
	I	II
A ( 5,1 – 6,0 )	0,594 <sup>b</sup>	0,645 <sup>b</sup>
B ( 4,1 – 5,0 )	0,513 <sup>b</sup>	4,442 <sup>b</sup>
C ( 3,1 – 4,0 )	1,964 <sup>b</sup>	12,195 <sup>b</sup>
D ( 2,0 – 3,0 )	3,893 <sup>a</sup>	31,881 <sup>a</sup>

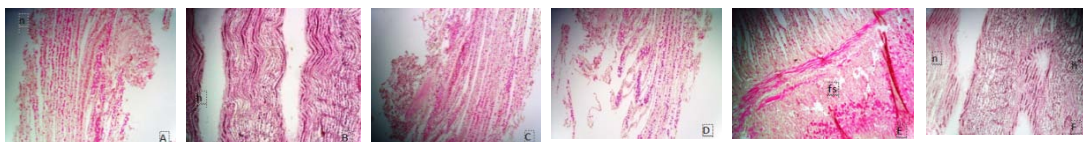
MAR (Metal Accumulation Rate)

### Status Pencemaran Logam Berat Pb Di Sungai Maros

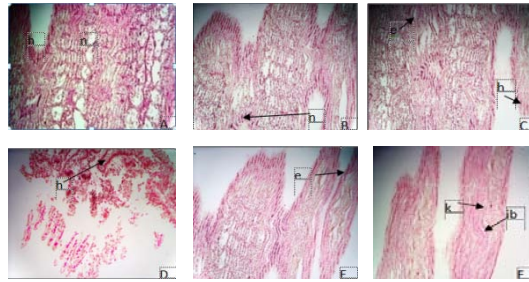
Tabel 4. Status Mutu Kualitas Air Menurut Sistem Nilai Storet sungai Maros

No.	Stasiun	Jumlah Skor	Status Mutu
1	I (Pappandangan)	-60	Cemar berat
2	II (Mannaungan)	-54	Cemar berat
3	III (Marusu)	-50	Cemar berat
4	IV (Betang)	-88	Cemar berat

### Profil Insang Kerang *C. javanica* Di Sungai Maros



Gambar 1. Struktur histology insang kerang *C. javanica* pada pengamatan Tahap I: n = nekrosis, h= hyperplasia, A = sel nekrosis, B = sel hyperplasia, C = sel edema, D = sel rusak/putus, E = filament sekunder rusak, F = sel hyperplasia dan nekrosis



Gambar 2. Struktur histology insang kerang *C. javanica* pada pengamatan Tahap II: n = nekrosis, h= hyperplasia, k = kongesti, e = edema, ib = insang bengkak

## PEMBAHASAN

### Akumulasi Logam Berat Pb

Rata-rata kandungan logam Timbal (Pb) pada jaringan kerang berdasarkan ukuran panjang didapatkan bahwa, pada kerang yang berukuran kecil kandungan logam Pb lebih tinggi daripada kerang yang berukuran besar, yaitu untuk kerang yang berukuran 2,0–3,0 cm adalah 3,894 ppm pada sampling I dan 31,882 ppm pada Sampling II sedangkan untuk kerang berukuran 5,1–6,0 cm adalah 0,595 ppm dan 0,646 ppm (Tabel 1).

Hasil uji ANOVA pengaruh variasi ukuran panjang kerang berpengaruh signifikan ( $p < 0,05$ ) terhadap kandungan logam berat Pb pada jaringan kerang. Selanjutnya hasil uji Duncan didapatkan bahwa, ukuran kerang 2,0 – 3,0 cm berbeda nyata dengan ukuran 3,1 – 4,0 cm, 4,1 – 5,0 cm, dan 5,1 – 6,0 cm. Hal ini menunjukkan bahwa kerang yang berukuran kecil memiliki kemampuan yang tinggi dalam mengakumulasi logam, sedangkan kerang yang berukuran besar kemampuan untuk mengakumulasi logam Pb lebih rendah. Tingginya kandungan logam Pb pada kerang yang berukuran 2,0 – 3,0 cm disebabkan karena, kerang yang berukuran kecil tingkat metabolismenya lebih cepat. Upaya adaptasi yang dilakukan oleh kerang untuk mengimbangi laju tersebut, maka kerang lebih aktif mengambil makanan dengan menyaring air, sehingga memungkinkan terjadinya akumulasi logam dalam jaringan insang kerang. Hal ini sejalan dengan nilai BCF pada kerang yang berukuran kecil memiliki laju penyerapan logam lebih besar dibandingkan dengan kerang yang berukuran besar (Tabel 2)). Menurut Szefer *et al.* (2003), ukuran kerang dapat mempengaruhi kandungan logam berat. Polutan dalam keadaan terlarut dapat diambil dan diserap oleh organisme dan akan mengalami proses biokonsentrasi (neff, 1997 dalam Mukhtasor, 2007).

Laju akumulasi logam Pb pada kerang berukuran 2,0–3,0 cm (kecil) sebesar 3,893 - 31,881 ppm per hari, sedangkan yang berukuran 5,1–6,0 cm (besar) sebesar 0,594 - 0,645



ppm per hari. Hal ini menunjukkan bahwa kerang yang berukuran 2,0–3,0 cm memiliki laju akumulasi logam Pb dalam jaringannya lebih besar daripada kerang yang berukuran 5,1–6,0 cm, 4,1–5,0 cm, dan 3,1–4,0 cm.

Lee and Lee (2005), menyatakan bahwa perbedaan interspecific efisiensi asimilasi logam terkait dengan fisiologi spesies dan tingkat penyerapan pencernaan logam di epitel usus. Menurut Netphae and Phalaraksh (2009), bahwa kerang *C. fluminea* setelah dipapar logam Pb selama tujuh hari terjadi akumulasi yang sangat tinggi pada jaringan kerang sebesar 129,5 ppm.

### Status Pencemaran Logam Berat Pb Di Sungai Maros

Hasil analisis menggunakan metode Storet diperoleh bahwa perairan sungai Maros masuk dalam kategori cemar berat dengan nilai berada pada kisaran -50 sampai dengan -88 (Tabel 5).

Berdasarkan Kriteria kualitas air dari Menteri Lingkungan Hidup, kadar maksimum dari Timbal pada perairan Golongan A, B dan C nilainya adalah 0,050 ppm (PPRI. Nomor 82 Tahun 2001). Sedangkan menurut baku mutu air laut untuk biota laut kandungan Timbal pada perairan laut maksimum 0,05 mg/l (Kepmen LH. Nomor 115 Tahun 2003). Atas dasar kriteria tersebut maka kandungan Timbal pada perairan Sungai Maros berada di atas ambang batas. Hal ini dapat menjadi peringatan dini terhadap pemanfaatan kerang yang terdapat di Sungai Maros, karena kandungan logam berat Pb bersifat akumulatif dan akan berdampak pada manusia yang mengonsumsi kerang.

### Profil Insang Kerang *C. javanica* Di Sungai Maros

Pengamatan histologi insang didapati bahwa kerang *C. javanica* yang disampling dari perairan Sungai Maros, umumnya ditemukan bentuk kerusakan berupa hiperplasia dan nekrosis. Hiperplasia adalah pembentukan jaringan secara berlebihan yang mengakibatkan penebalan jaringan epitel di ujung filament insang. Sedangkan nekrosis adalah kematian sel karena kerusakan jaringan yang ditandai dengan warna jaringan lebih pucat dan jaringan mudah terkoyak. Munculnya nekrosis pada jaringan insang menandakan telah terjadi pencemaran (Desrina *et al.*, 2006)

Histologi jaringan insang kerang pada sampling Tahap I (Gambar 7) menunjukkan, jaringan epitel insang kerang mengalami nekrosis dan struktur insang yang rusak, hemoragi, dan hiperplasia. Terjadinya hemoragi ditandai dengan menyebarnya darah ke jaringan insang, sedangkan hiperplasia ditandai dengan lamela insang terlihat lebih besar dari keadaan normal dan tidak terlihat perbedaan yang jelas antara lamela primer dan sekunder (Arockia *et al.*, 2012)



Histologi jaringan insang sampel kerang pada sampling Tahap II (Gambar 8), didapatkan organ insang mengalami pembendungan darah dan edema pada lamela insang. Pembendungan tersebut ditandai dengan adanya penumpukan sel-sel darah merah yang sangat padat pada pembuluh darah dan berwarna pekat. Menurut Sunarto (2007), bahwa penumpukan sel darah itu dapat berlanjut pada buntunya pembuluh darah (kongesti). Pembendungan tersebut disertai dengan edema yang terlihat seperti ruang kosong berwarna putih.

## KESIMPULAN

1. Biokumulasi logam berat Pb pada kerang *C. javanica* di perairan Sungai Maros berkisar antara 0,45 – 6,13 ppm.
2. Kerang berukuran 2,0 – 3,0 cm (kecil) dapat mengakumulasi logam Pb dalam jaringan lebih tinggi yaitu 8.466 ppm pada tahap pertama dan 239.767 ppm pada tahap kedua daripada kerang yang berukuran besar (5,1 – 6,0 cm), yaitu 0.302 ppm pada tahap pertama dan 0.363 ppm tahap kedua. Laju akumulasi logam Pb pada lambung kerang yang berukuran panjang 2.0 – 3.0 cm (kecil) berkisar antara 3.893 - 31.881 ppm per hari sedangkan yang berukuran 5.1 – 6.0 cm (besar) berkisar antara 0.594 - 0.645 ppm per hari.
3. Status Mutu Air perairan Sungai Maros dikategorikan tercemar berat dengan jumlah skor berkisar antara -50 hingga -88 dan nilai PIj > 10.
4. Profil jaringan insang kerang *C. javanica* yang disampling dari perairan Sungai Maros bentuk kerusakan berupa *hyperplasia* dan *nekrosis*.

## DAFTAR PUSTAKA

- APHA. 1998. Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater. 20<sup>th</sup> edn. American Public Health Association, Washington.
- Arockia, V.L, P. Revathi, C. Aruvalu, & N. Munuswamy. 2012. Biomarker of Metal Toxicity and Histology of *Perna viridis* from Ennore Estuary, Chennai, South East Coast of India. *Ecotoxicol. Environ. Saf*, 84: 92-98.
- Casas, S., Gonzalez, J.L., Andral, B., Cossa, D. 2008. Relation Between Metal Concentration in Water and Metal Content of Marine Mussel *Mytilus galloprovincialis* : Impact of Physiology. *Environ Toxicol Chem*, 27: 1543-1552.
- Desrina, Sarjito, Rohita, S. 2006. Histologi Ikan. Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro. Semarang.
- Efriyeldi & Amin. B. 2001. Studi kandungan logam berat (Pb dan Cd) pada Teritip (*Balanus* spp) sebagai indikator pencemaran perairan. *Berkala Perikanan Terubuk* 78: 54-66.



- FAO 1972. Food compotition table for use in East Asia; food policy and nutrition division. FAO. Rome.
- Goksu. M.Z.I., Akar, M., Cevik. F., and Findik.O. 2005. Bioaccumulation of Some Heavy Metals (Cd, Zn, Cu) in Two Bivalvia Species (Pinctada radiate and Brachidontes). Turkish J Vet Anim Sci, 29 : 89-93.
- Grabarkiewicz, J.D. and Davis, W.S. 2008. An Introduction to Freshwater Mussel as Biological Indicator. U.S. Environmental Protection Agency, Washington DC.
- Gupta, S.K. and Singh, J. 2011. Evaluation of Mollusc as Sensitive Indicator of Heavy Metal Pollution in Aquatic System. The IIOB-India, 2(1): 49 – 57.
- Huang, H., J.Y. Wu, and J.H. Wu. 2007. Heavy Metal Monitoring Using Bivalved Shellfish from Zheijiang Coastal Water, East China Sea. Environ Monit Assess, 129 : 315 – 320.
- Lazaro, C.C., Lia, M.R., Tania, Z.S., Jaqueline, G.H., and Baudilio, A.V. 2009. Heavy Metal Levels in Marine Mollusks from Areas WWith, or Without, Mining Activities Along The Gulf of California, Mexico. Arch. Environ Contam Toxicol 57: 96 – 102.
- Lee, J-S and Lee, B-G. 2005. Effects of Salinity, Temperature and Food Type on The Uptake and Elimination Rates of Cd, Cr and Zn in The Asiatic Clam *Corbicula fluminea*. Ocean Sci J, 40 (20) : 79 – 89.
- Netpae, T. and Phalaraksh, C. 2009. Bioaccumulation of Copper and Lead in Asian Clam Tissues from Bung Boraphet Reservoir, Thailand. International Journal of Agriculture & Biology, 11: 783 – 786.
- Netpae, T. and Phalaraksh, C. 2010. Copper and Lead Concentrations in Water, Sediments, and Tissues of Asian Clams (*Corbicula* sp) in Bung Boraphet Reservoir in NorthernThailand. Environ. Eng. Res., 15(1): 35 – 40.
- Ordenez, C., Loughheed, V.L., Jorge, L.G.T., and Bain, L.J. 2011. Impact of Metals on Macroinvertebrate Assemblages in The Forgotten Stretch of The Rio Grande. Arch Environ Contam Toxicol, 60: 426 – 436.
- Otchere, F.A., 2003. Heavy metals concentrations and burden in the bivalves (*Anadara* (*Senilia*) *senilis*, *Crassostrea tulipa* and *Perna perna*) from Lagoons in Ghana:Model to describe mechanism of accumulation/excretion. African Journal of Biotechnology 2 (9) : 280 - 287.
- Peltier,G.L.,2006. Trace element accumulation in lotic systems: implications for aquatic organisms and human health. Vol.Ph.D.,Institute of Ecology, University of Georgia,Athens.
- Rainbow, P.S. 2006. Trace Metal Bioaccumulation: Models, Metabolic Availability, and Toxicity. *Environment International* 33 (4): 576-582.
- Razak, H. 1987. Petunjuk Cara Pengambilan Contoh dan Metode AnalisisLlogam Berat.Jakarta. LON–LIPI.
- Reboreda,A., Lago, J., Chapela, M.J., Vieites, J.M., Botana, L.M., Alfonso, A., and Cabado, A.G. 2010. Decrease of Marine Toxin Content in Bivalves by Industrial Processes. *Toxicon*, 55: 235 – 243.
- Reynolds, L., A. T. Herlihy, S. V. Gregory, and R. M. Hughes. 2003. electrofishing effort requirements for assessing species richness and biotic integrity in western Oregon streams. *North American Journal of Fisheries Management* 23:450–461.
- Ruelas-Inzunza, J.R and Paez-Ozuna, F. 2000. Comparative Bioavailability of Trace Metal Using Three Filter-Feeder Organism in a Subtropical Coastal Environment (Southeast Gulf of California). *Environmental Pollution*, 107: 437 – 444.
- Sunarto. 2007. Bioindikator Pencemar Logam Berat Cadmium (Cd) dengan Analisis Struktur Mikroanatomi, Efisiensi Fungsi Insang, Morfologi, dan Kondisi Cangkang





Kerang Air Tawar (*Anadonta woodiana* L). Disertasi. Universitas Airlangga.  
Surabaya.

USEPA (United States Environmental Protection Agency). 2002a. A Guidance Manual to  
Support The Assessment of Contaminated Sediments in Freshwater Ecosystems.  
Vol. I.



